

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

7869537

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 58184903 A2 831028 <No. of Patents: 004>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
DE 3367126	C0	861127	EP 83103960	A	830422
<u>EP 93921</u>	<u>A1</u>	831116	EP 83103960	A	830422
EP 93921	B1	861022	EP 83103960	A	830422
JP 58184903	A2	831028	JP 8267321	A	820423 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8267321 A 820423

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3367126 C0 861127

POLYGONAL MIRROR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (English; French; German)

Patent Assignee: HITACHI LTD (JP); HITACHI KOKI KK (JP)

Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITO SUSUMU; MORITA KENZI

Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423

Applic (No,Kind,Date): EP 83103960 A 830422

IPC: \* G02B-005/18

Derwent WPI Acc No: \* G 83-822079

JAPIO Reference No: \* 080031P000060

Language of Document: English; French; German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

DE 3367126	P	861127	DE REF	CORRESPONDS TO (ENTSPRICHT)
			EP 93921 P	861127

DE 3367126	P	871112	DE 8364	NO OPPOSITION DURING TERM OF
			OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE	
			DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE)	

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 93921 A1 831116

POLYGONAL MIRROR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (English)

Patent Assignee: HITACHI LTD (JP); HITACHI KOKI KK (JP)

Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITO SUSUMU; MORITA KENZI

Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423

Applic (No,Kind,Date): EP 83103960 A 830422

Designated States: (National) DE; GB; NL

IPC: \* G02B-005/18

Derwent WPI Acc No: \* G 83-822079

Language of Document: English

Patent (No,Kind,Date): EP 93921 B1 861022

POLYGONAL MIRROR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME (English)

Patent Assignee: HITACHI LTD (JP); HITACHI KOKI KK (JP)

Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITO SUSUMU; MORITA KENZI

Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423

Applic (No,Kind,Date): EP 83103960 A 830422

Designated States: (National) DE

IPC: \* G02B-005/18

Language of Document: English

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

EP 93921	P	820423	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)
			(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))	

			JP 8267321 A	820423
EP 93921	P	830422	EP AE	EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG)

EP 93921	P	831116	EP 83103960 A 830422 EP AK DESIGNATED CONTRACTING STATES (BENANNTE VERTRAGSSTAATEN) DE GB NL
EP 93921	P	831116	EP A1 PUBLICATION OF APPLICATION WITH SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG MIT RECHERCHENBERICHT)
EP 93921	P	831130	EP 16A NEW DOCUMENTS DISCOVERED AFTER COMPLETION OF THE EP-SEARCH REPORT (NACH ERSTELLUNG DES EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHTS ERMITTELTE NEUE SCHRIFTSTÜCKE)
EP 93921	P	840613	EP 17P REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRÜFUNGSANTRAG GESTELLT) 840406
EP 93921	P	861022	EP AK DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFÜHRTE BENANNTE VERTRAGSSTAATEN) DE
EP 93921	P	861022	EP B1 PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 93921	P	861127	EP REF CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT) DE 3367126 P 861127
EP 93921	P	871007	EP 26N NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSPRUCH EINGELEGT)

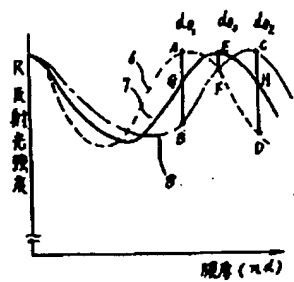
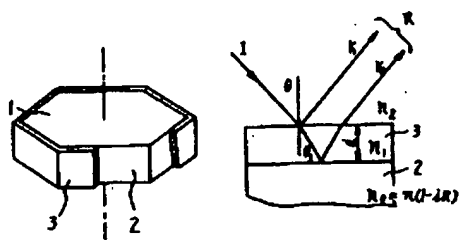
JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 58184903 A2 831028  
 ROTARY REFLECTING MIRROR (English)  
 Patent Assignee: HITACHI LTD; HITACHI KOKI KK  
 Author (Inventor): HASHIMOTO AKIRA; ARIMOTO AKIRA; SAITOU SUSUMU;  
 MORITA KENJI  
 Priority (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423  
 Applic (No,Kind,Date): JP 8267321 A 820423  
 IPC: \* G02B-005/08; G02B-027/17  
 JAPIO Reference No: \* 080031P000060  
 Language of Document: Japanese

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

PUB. NO.: 58-184903 A]  
PUBLISHED: October 28, 1983 (19831028)  
INVENTOR(s): HASHIMOTO AKIRA  
ARIMOTO AKIRA  
SAITO SUSUMU  
MORITA KENJI  
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
HITACHI KOKI CO LTD [000509] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 57-067321 [JP 8267321]  
FILED: April 23, 1982 (19820423)  
INTL CLASS: [3] G02B-005/08; G02B-027/17  
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 12.5  
(METALS -- Working)  
JOURNAL: Section: P, Section No. 253, Vol. 08, No. 31, Pg. 60,  
February 09, 1984 (19840209)

CONSTITUTION: A rotary polyhedral mirror member 1 is Al or an Al alloy and a specular surface 2 is formed thereon by machining. A thin transparent film 3 for protecting the surface 2 is formed by an anodization method. When the reflecting mirror is tilted to perform optical scanning, the incident angle of light changes with the rotating angle of the mirror and the optical film thickness changes with said change, then the intensity of the scanning light changes in accordance with the rotation of the reflecting mirror. The film thickness (d) when the incident angle in the optical scanning range changes from  $\theta_1$  to  $\theta_2$  changes from  $d\theta_1 = m\lambda / 2n_1 \cos \theta_1$  to  $d\theta_2 = m\lambda / 2n_1 \cos \theta_2$ .  $\lambda$ : wavelength, (m): positive integer except 0,  $n_1$ : the refractive index of the anodized film,  $\theta_1 < \theta_2$ . The film thickness at which the change of the intensity of the reflected light is least is a film thickness characteristic curve 7 at which the intensity of light is maximum at the center of the scanning angle. The thickness in this case changes from E to F but the fluctuation is smallest. The optical film thickness is therefore set at  $d\theta_0 = m\lambda / 2 \cos \theta_0$ .



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-184903

5pInt. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 5/08  
27/17

識別記号

庁内整理番号  
7036-2H  
7348-2H

⑬公開 昭和58年(1983)10月28日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

54回転反射鏡

20特 願 昭57-67321  
22出 願 昭57(1982)4月23日  
72発 明 者 橋本章  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内  
72発 明 者 有本昭  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内  
72発 明 者 斉藤進  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番

地株式会社日立製作所中央研究  
所内

72発 明 者 森田健二  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

70出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

71出 願 人 日立工機株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6  
番2号

74代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 回転反射鏡

特許請求の範囲

1. アルミニウムまたはアルミニウム合金と、該  
金属の切削端面から成る回転反射鏡において、  
上記切削端面を陽極酸化して透明皮膜を生成  
し端面保護膜としたことを特徴とする回転反射  
鏡。

発明の詳細な説明

本発明は光走査回転鏡、特にAとを鏡面切削加  
工し、切削Aと表面を陽極酸化して保護膜とした  
回転鏡に関する。

従来の光学的反射鏡は、ガラス、金属等を鏡面  
加工し反射率を増加させるため真空蒸着又はスパ  
ッター等でAと金属等を表面にコートし、更に保  
護膜を重ねてコートしている。しかるに最近、工  
作機械の精度向上とダイヤモンド工具による鏡面  
切削加工技術の進歩で、切削による光学的鏡面の  
実用が可能となつた。

従来の光学鏡面体では、ガラス又はラップ可能

な硬質金属が使用されていた。これらの部材表面  
に反射増加膜のAとコート更に機械的保護膜の  
SIO<sub>2</sub>或いはBIO<sub>2</sub>薄膜をコートして使用した。  
この場合、下地部材の硬度が大きいためAと、及  
び保護膜厚さが薄い場合でも、下地との相乗効果  
で機械的強度があり充分保護膜の役目を果たすこ  
とができる。

しかし、鏡面切削Aと鏡の場合、軟質Aと金属  
表面に薄い皮膜をコートしても機械的強度をもつ  
た保護膜としての効果が非常に少ない。そこで、  
従来技術のSIO<sub>2</sub>、BIO<sub>2</sub>膜を厚くすることも考  
えられるが、膜の生成速度がおそく非能率的であ  
る。更に装置が高価でありコスト高に加えて作業  
性の悪い欠点がある。

かかる点に鑑み本発明は、Aと又はAと合金を  
直接切削鏡面加工した回転反射鏡を提供すること  
を目的とする。

本発明はさらに高反射率で、更に走査光強度変  
化の少ない膜厚を設定した回転多面鏡を提供する  
ことを目的とする。

かかる目的を達成するために、本発明はA、L、又はA、L合金を切削鏡面加工後、該金属表面を陽極酸化して保護膜を生成することを特徴とする。

本発明によれば、A、L母材を直接切削鏡面加工するためA、Lの高反射特性が生かされ反射率増加の必要がなく、保護膜のコートのみでよく、しかもA、L材は陽極酸化法で透明薄膜を容易に作る事ができるという利点がある。即ち陽極酸化法を従来の光学的鏡面加工が困難であつたA、Lの光学的鏡面加工に適用することに本発明の特徴がある。

特に、陽極酸化法では容易に厚膜の生成が可能で、尚かつ陽極酸化膜生成設備が蒸着、スパッタ一に比べて簡単である。皮膜の厚さは通電量に比例するため膜厚のコントロールが容易である。

従つて、高品位の保護膜を容易に製作しコスト低下を実現できる。

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。図において、回転多面鏡部材1はA、L又はA、L合金で、その外周を切削加工により鏡面2を

形成し、この鏡面2を保護するための透明薄膜3を陽極酸化法で生成する。この陽極酸化皮膜が切削鏡面の反射率を保持し更に軟質金属のA、L表面を機械的に保護する。しかし、該透明薄膜3は、その膜厚により特有の光干渉現象を起して反射率が変化する。更に光走査を行なう場合反射面を傾けると、鏡の回転角に応じて光入射角 $\theta$ が変わり保護膜の光学的膜厚が変化する。光学的膜厚の変化は光の干渉条件を変へることになり反射鏡の回転に対応して走査光強度が変化する。このことを、第2図を用いて説明する。図において、屈折率 $n$ 、のA、L切削鏡面2の上に屈折率 $n_1$ の陽極酸化膜3を生成した場合の光反射強度 $R$ は陽極酸化膜3の外側の媒質の屈折率 $n_0 = 1$ とすれば

$$R = \frac{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos \delta}{1 + r_1^2r_2^2 + 2r_1r_2 \cos \delta}$$

で与えられる。

$r_1, r_2$  は膜の上下の反射光の振巾

$$\delta = 4\pi n_1 d \cos \theta_1 / \lambda$$

$\theta_1$ : 屈折角

$d$ : 陽極酸化膜5の厚さ

$\lambda$ : 波長

今、 $n_0, n_1, n_2, \theta_1, \lambda$ を一定とすれば、光反射強度 $R$ は陽極酸化膜5の厚さ $d$ の函数となり $n_1 d = \lambda/2$ の周期函数となる。この光反射強度 $R$ と膜厚 $d$ との関係を垂直入射の場合について図示すると第3図曲線のように周期的に変化する。

本実施例の場合、屈折率が $n_0 > n_1 > n_2$ の関係にあり、この条件では反射防止膜として作用することが知られている。第3図から明らかなように、反射光強度を最大にするためには光学的膜厚 $n_1 d = m\lambda/2$ にする必要がある。しかし光走査用回転鏡では入射角 $\theta$ が変るため光学的膜厚 $n_1 d$ が変化する。

今、光走査範囲の入射角を $\theta_1$ から $\theta_2$ まで変化したときの膜厚 $d$ は、

$$d_{\theta_1} = m\lambda/2n_1 \cos \theta_1 \quad \text{から}$$

$$d_{\theta_2} = m\lambda/2n_1 \cos \theta_2 \quad \text{まで変化する。}$$

$$\text{但し 入射角 } \sin \theta_1 = n \sin \theta,$$

$$\sin \theta_2 = n \sin \theta,$$

$$\text{膜厚 } d_{\theta_1} < d_{\theta_2}$$

$m = 0$ を除く正の正数

入射角変化に伴う光学的膜厚変化と反射光強度の関係を図示すると第4図の曲線となる。

第4図に於いて、入射角 $\theta_1$ で反射光強度が最大になる反射特性曲線8の反射鏡を $\theta_2$ まで変えさせると光学的膜厚 $n_1 d$ が変り、曲線8に示す特性になる。従つて、入射角を $\theta_1$ から $\theta_2$ まで変化した場合の反射光強度はAからBまで変動する。同様に、 $\theta_2$ に於いて反射光強度を最大にするような膜厚曲線8の端では $\theta_1$ の位置では、反射光強度がCからDまで変化する。

反射光強度変化の最も少ない膜厚は、走査角の中心に於いて光強度が最大になる膜厚特性曲線7である。この場合の反射光強度はEからFまで変化するが最も変動の小さい条件となつている。

従つて、光走査角の中心近傍における入射角のときに反射光強度が最大になる光学的膜厚を $d_{\theta_0} = m\lambda/2 \cos \theta_0$ に設定するのである。

以上述べた如く、本発明によれば、膜の透明度

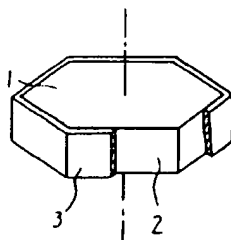
が高いので、厚い膜を使用できる。従つて機械的強度が大となり保護膜の効果大である。陽極酸化膜の生成速度が早い。蒸着装置やスパッター装置等の高価な設備が不要となり経済的である。

図面の簡単な説明

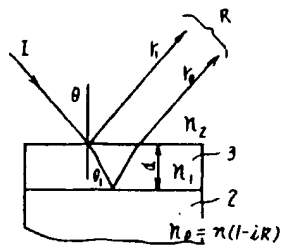
第1図は本発明に係る回転多面鏡の断面図、第2図は透明単層薄膜の干渉を説明するための図、第3図は膜厚と反射率の関係を示す曲線図、第4図は入射角の変化に伴う膜厚と反射率の変化の関係を示す曲線図である。

代理人 弁理士 海田利壽

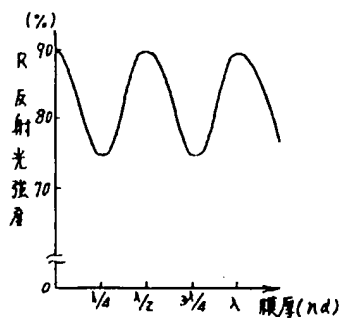
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

